

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-227218

(43)Date of publication of application : 03.09.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
H04L 12/26

(21)Application number : 04-023034

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.02.1992

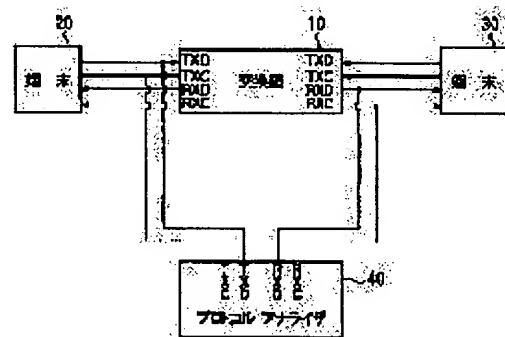
(72)Inventor : KACHI YASUSHI

## (54) PROPAGATION DELAY MEASUREMENT SYSTEM FOR PACKET SWITCHING NETWORK

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To measure the propagation delay of a packet switching network without taking synchronism between terminal equipments.

**CONSTITUTION:** A terminal equipment 20 sends the data of a packet whose sequence number is '0' in a timing to a switching network 10 through a TXD signal line and the packet data are inputted to a terminal equipment 30 through the switching network 10 and an RXD signal line. In this case, a protocol analyzer 40 monitors the TXD signal line and the TXC signal line to count the time when the terminal equipment 20 sends a packet whose sequence number is '0' and monitors the RXD signal line and the RXC signal line of the terminal equipment 30 to count the time when the terminal equipment 30 receives a packet whose sequence number is '0' based on the sequence number provided on the packet. Then the propagation delay in the switching network 10 for the packet whose sequence number is '0' is obtained by calculating the difference between the two times counted by the analyzer 40.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# TRANSLATION

Pat. OPI HEI 5-227218

JAPANESE PATENT OFFICE

OPI PATENT OFFICIAL GAZETTE

Patent OPI No. HEI 5-227218 A

Date of OPI: September 3, 1993

Patent Application No. HEI 4-23034

Date of Filing: February 10, 1992

Inventor: Yasushi Kaji

Applicant: Nihon Denki K.K.

Title of Invention: Propagation Delay Measuring System in Packet

10 Switching Network

## Partial Translation

-----

[0006]

[Embodiments] Next, an embodiment of the present invention will be described with reference to drawings. Figure 1 shows one example of a propagation delay measuring system in a packet switching network according to the present invention. The system comprises a packet switching network 10, terminals 20 and 30, a protocol analyzer 40, and switches 5. A TX packet sent out by the terminal 20 is transmitted via the switching network 10, and received as an RX packet by the terminal 30. On the other hand, a TX packet sent out by the terminal 30 is transmitted via the switching network 10, and received as an RX packet by the terminal 20. The protocol analyzer 40 is connected to transmit signal lines and receive signal lines on the terminals 20 and 30 via the respective switches 5. When the switches 5 are connected to the contact "a" side, the protocol analyzer 40 is connected to the transmit signal line on the terminal 20 and the receive signal line on the terminal 30; conversely, when the switches 5 are connected to the contact "b" side, the protocol analyzer 40 is connected to the receive signal line on the terminal 20 and the transmit signal line on the terminal 30.

[0007] Figure 2 shows a block diagram depicting the system in further detail. The terminals 20 and 30 are connected to the switched network 10 via TXD and TXC signal lines as transmit signal lines and RXD and RXC signal lines as receive signal lines. The protocol analyzer 40 is also connected to the TXD and

TXC signal lines and the RXD and RXC signal lines on the respective terminals 20 and 30. However, for simplicity, the switches 5 are not shown in Figure 2, but only the connection condition is shown here when the switches 5 are connected to the contact "a" side.

[0008] In this system, it is assumed that the packet switching network 10 is a network conforming to the X.25 standard, and that the terminals 20 and 30 are DTE devices.

10 [0009] Next, referring to the sequence diagram of Figure 3 in conjunction with Figure 2, operation will be described for the case where the terminal 20 is acting as the receiving end [sic] and the terminal 30 as the transmitting end [sic]. Since the packet switching network 10 is an X.25 network as stated above, by setting the modulo a plurality of packets can be transmitted without requiring delivery acknowledgement, each packet being assigned a sequence number for identifying the packet. Accordingly, based on this sequence number, a correspondence can be established between the packet sent by the terminal 20 and the packet received by the terminal 30.

20 [0010] A description will be given by taking as an example the case where the terminal 20 transmits three packets of sequence numbers 0 to 2, of which the packet of sequence number 1 needs retransmitting. Packet data of sequence number 0 is sent out on the TXD signal line at a given timing from the terminal 20 for transmission to the switching network 10, and the packet data is then forwarded from the switching network 10 onto the RXD signal line and received by the terminal 30. In this process, the protocol analyzer 40 monitors the TXD and TXC signal lines on the terminal 20 to measure the time that the terminal 20 sent out the packet of sequence number 0, and also monitors the RXD and RXC signal lines on the terminal 30 to measure the time that the terminal 30 received the packet of sequence number 0, by reference to the sequence number appended to the packet. The propagation delay that the packet of sequence number 0 experienced through the switching network 10 is determined by  
30 calculating the difference between the two times measured by the analyzer 40.

[0011] Next, the terminal 20 transmits the packet of sequence number 1, and the analyzer measures the transmit time of the packet. However, since this packet is not delivered from the switching network 10 to the terminal 30, the packet is retransmitted as will be described later.

## TRANSLATION

Pat. OPI HEI 5-227218

[0012] The terminal 20 next transmits the packet of sequence number 2, which is delivered via the switching network 10 to the terminal 30. As in the case of the packet of sequence number 0, the analyzer 40 measures the time that the packet of sequence number 2 was sent out from the terminal 20, and also measures the time that the packet of sequence number 2 was received by the terminal 30. The propagation delay that the packet of sequence number 2 experienced through the switching network 10 is determined by calculating the difference between the two times measured by the analyzer 40.

10 [0013] After that, when the terminal sends out a retransmit request SREJ(1) for the packet of sequence number 1, the request is transmitted via the switching network 10 to the terminal 10 which, in response to the request, retransmits the packet of sequence number 1. The packet is delivered via the switching network 10 to the terminal 30, and the analyzer 40 measures the time that the packet of sequence number 1 was sent out from the terminal 20 and also the time that it was received by the terminal 30. The propagation delay that the packet of sequence number 1 experienced through the switching network 10 is determined by calculating the difference between the two times measured by the analyzer 40. Here, if the time that the analyzer 40 measured when the packet of sequence 1 was first sent out is used as the transmit time of that packet, the  
20 propagation delay including the retransmission of the packet can be determined.

FIG. 1

【図1】

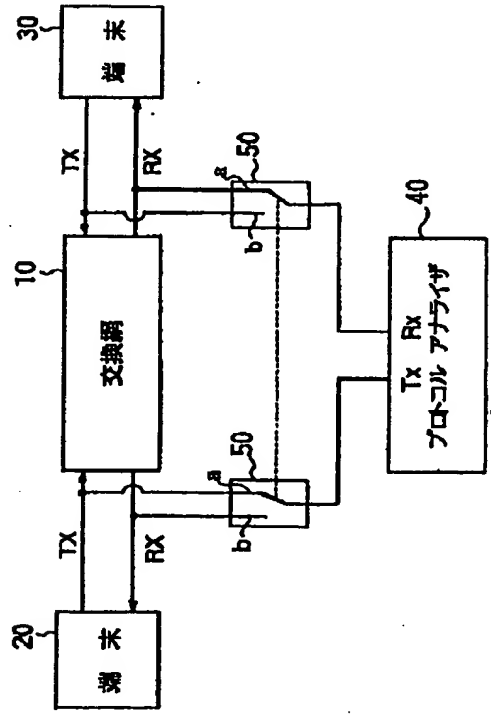


FIG. 3

【図3】

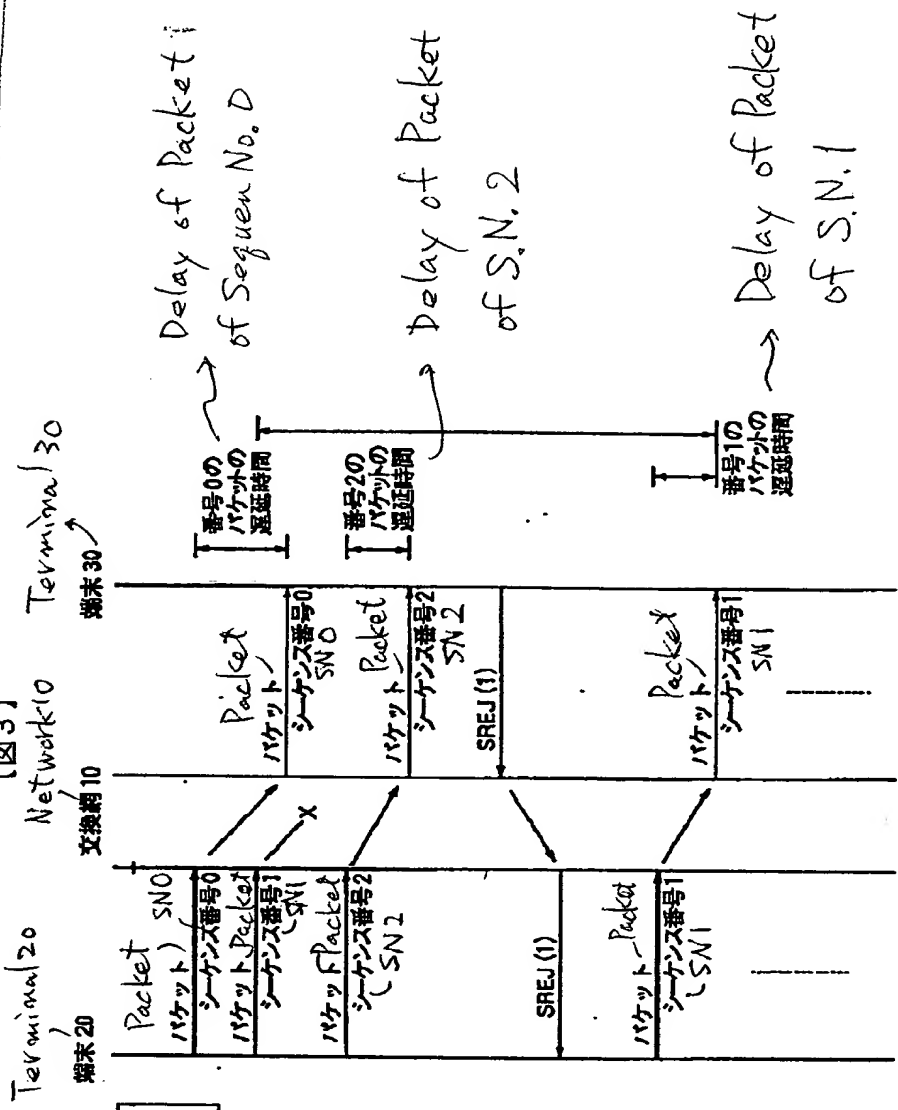


FIG. 2  
【図2】

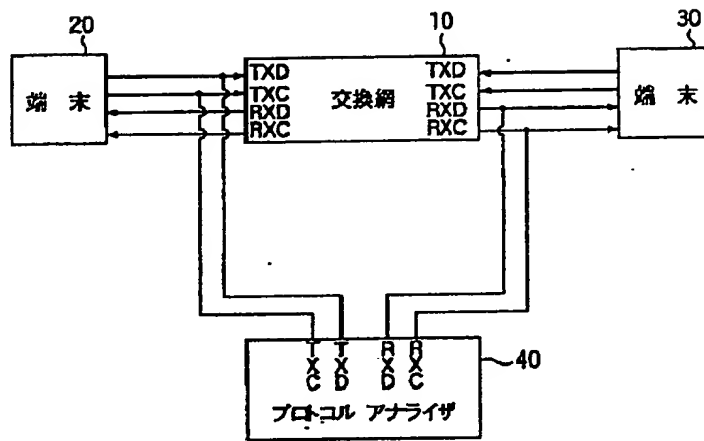
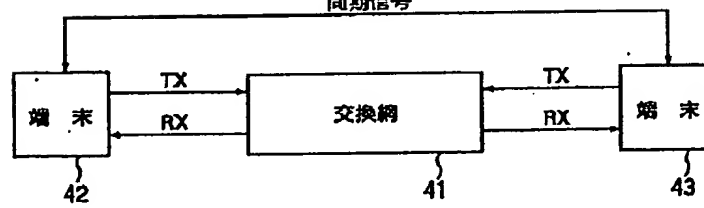


FIG. 4  
【図4】  
Sync Signal  
同期信号



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-227218

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 L 12/56

12/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8529-5K

H 0 4 L 11/ 20

1 0 2 Z

8948-5K

11/ 12

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-23034

(22)出願日 平成4年(1992)2月10日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 可知 靖司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

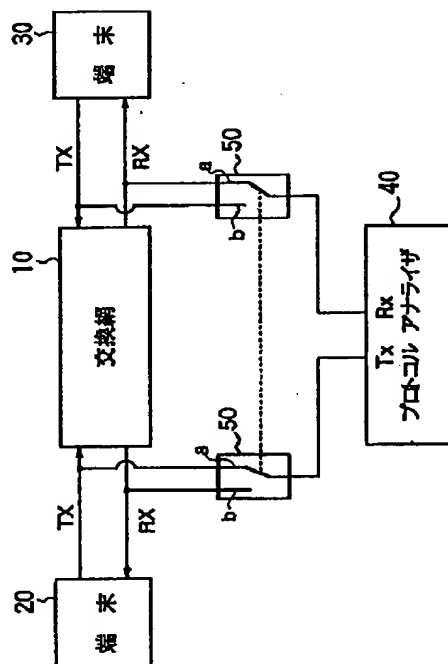
(74)代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54)【発明の名称】 パケット交換網の伝播遅延測定システム

(57)【要約】

【目的】 端末間で同期をとることなくパケット交換網の伝播遅延を測定する。

【構成】 端末20はあるタイミングでシーケンス番号0のパケットのデータをTXD信号線を通じて交換網10に送信し、そのパケットのデータは交換網10およびRXD信号線を通じて端末30に入力される。その際、プロトコルアナライザ40は、端末20側のTXD信号線およびTXC信号線をモニタして端末20がシーケンス番号0のパケットを送信する時刻を計測し、一方、端末30側のRXD信号線およびRXC信号線をモニタして、パケットに付与されたシーケンス番号により端末30がシーケンス番号0のパケットを受信する時刻を計測する。そして、シーケンス番号0のパケットの交換網10における伝播遅延は、アナライザ40が測定した2つの時刻の差を計算することにより得られる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】パケット交換網の伝播遅延を測定するシステムにおいて、

前記パケット交換網にTXパケットを送信する第1の端末と、

前記パケット交換網よりRXパケットを受信する第2の端末と、

前記第1の端末が前記TXパケットを送信した時刻と、そのTXパケットに対応するRXパケットを前記第2の端末が受信した時刻とを計測するプロトコルアナライザとを備えたことを特徴とするパケット交換網の伝播遅延測定システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パケット交換網の伝播遅延を測定するシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、パケット交換網における信号の伝播遅延は、図4に示すようなシステムで測定していた。すなわち、パケット交換網41に2台の端末42、43を接続し、両端末間で同期信号により同期をとって時刻合わせを行い、一方の端末から送信したTXパケットがもう一方の端末でRXパケットとして受信されるまでの時間を測定していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような測定システムでは、端末間の同期をとる必要があるため、端末として特殊なものを用いる必要があった。

【0004】本発明の目的は、このような問題を解決するため、端末間で同期をとることなくパケット交換網の伝播遅延を測定できるパケット交換網の伝播遅延測定システムを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、パケット交換網の伝播遅延を測定するシステムにおいて、前記パケット交換網にTXパケットを送信する第1の端末と、前記パケット交換網よりRXパケットを受信する第2の端末と、前記第1の端末が前記TXパケットを送信した時刻と、そのTXパケットに対応するRXパケットを前記第2の端末が受信した時刻とを計測するプロトコルアナライザとを備えたことを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1に本発明によるパケット交換網の伝播遅延測定システムの一例を示す。このシステムはパケット交換網10と、端末20、30と、プロトコルアナライザ40と、スイッチ5とによって構成されている。端末20が送信したTXパケットは交換網10を通じ、RXパケットとして端末30に入力される。一方、端末30が送信したTXパケットは交換網10を通じて、RXパ

ケットとして端末20に入力される。プロトコルアナライザ40は、スイッチ5を通じて端末20、30の送信信号線および受信信号線にそれぞれ接続されている。そして、スイッチ5が接点a側の接続となっているときは、プロトコルアナライザ40は端末20の送信信号線と端末30の受信信号線とに接続され、一方、スイッチ5が接点b側の接続となっているときは、プロトコルアナライザ40は端末20の受信信号線と端末30の送信信号線とに接続される。

【0007】このシステムをより具体的に表すブロック図を図2に示す。端末20、30はそれぞれ、交換網10に送信信号線であるTXD信号線およびTXC信号線と受信信号線であるRXD信号線およびRXC信号線とにより接続されている。そして、プロトコルアナライザ40も、端末20側および端末30側のTXD信号線およびTXC信号線とRXD信号線およびRXC信号線とに接続されている。ただし、図2では簡単のため、スイッチ5は省略し、スイッチ5が接点a側の接続となっている場合の接続状態のみを示す。

【0008】なお、このシステムでは、パケット交換網10はX.25の規定に従うものであるとし、また端末20、30はDTE仕様の端末であるとする。

【0009】次に、図2と共に図3のシーケンス図を参照し、端末20を受信側、端末30を送信側とした場合の動作を説明する。交換網10は上述のようにX.25のパケット交換網であるから、モジュロの設定により送達確認なしに複数のパケットを送ることができ、各パケットにはそれぞれを識別するためのシーケンス番号が付与される。従って、このシーケンス番号をもとに端末20から送信されたパケットと端末30で受信されたパケットとを対応づけることができる。

【0010】端末20が、シーケンス番号0～2の3つのパケットを送信し、シーケンス番号1のパケットは再送となった場合を例に説明する。端末20はあるタイミングでまずシーケンス番号0のパケットのデータをTXD信号線を通じて交換網10に送信し、そのパケットのデータは交換網10およびRXD信号線を通じて端末30に入力される。その際、プロトコルアナライザ40は、端末20側のTXD信号線およびTXC信号線をモニタして端末20がシーケンス番号0のパケットを送信した時刻を計測し、一方、端末30側のRXD信号線およびRXC信号線をモニタして、パケットに付与されたシーケンス番号により端末30がシーケンス番号0のパケットを受信した時刻を計測する。そして、シーケンス番号0のパケットの交換網10における伝播遅延は、アナライザ40が測定した2つの時刻の差を計算することにより得られる。

【0011】次に端末20はシーケンス番号1のパケットを送信し、アナライザはその送信時刻を測定する。ただし、このパケットは交換網10から端末30へは伝達

されないため、後述のようにパケットの再送が行われる。

【0012】端末20は次にシーケンス番号2のパケットを送信し、そのパケットは交換網10を通じて端末30に伝達される。そして、アナライザ40はシーケンス番号0のパケットの場合と同様に、シーケンス番号2のパケットが端末20から送信された時刻を計測し、またシーケンス番号2のパケットが端末30に受信された時刻を計測する。シーケンス番号2のパケットの交換網10における伝播遅延は、アナライザ40が測定した2つの時刻の差を計算することにより得られる。

【0013】その後、端末30がシーケンス番号1のパケットの再送要求SREJ(1)を送信すると、それは交換網10を通じて端末20に送られ、その結果、端末20はシーケンス番号1のパケットを再送する。そのパケットは交換網10を通じて端末30に入力され、アナライザ40はシーケンス番号1のパケットが端末20から送信された時刻と、端末30に受信された時刻を測定する。そして、シーケンス番号1のパケットの交換網10における伝播遅延は、アナライザ40が測定した2つの時刻の差を計算することにより得られる。ただし、シーケンス番号1のパケットの送信時刻として、1回目の送信のときアナライザ40が測定した時刻を用いれば、パケットの再送も含めた伝播遅延を得ることができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、パケット交換網の伝播遅延を測定するシステムにおいて、パケット交換網にTXパケットを送信する第1の端末と、パケ

\* ット交換網よりRXパケットを受信する第2の端末と、第1の端末がTXパケットを送信した時刻と、そのTXパケットに対応するRXパケットを第2の端末がパケット交換網より受信した時刻とを計測するプロトコルアナライザとを備えている。従って、プロトコルアナライザが計測した第1の端末がTXパケットを送信した時刻と、そのTXパケットに対応するRXパケットを第2の端末がパケット交換網より受信した時刻との差を計算することによるパケット交換網における伝播遅延を得ることができ、そして、このシステムでは、従来のように2台の端末間で同期をとらなくてよく、その結果、特殊な端末を用いる必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパケット交換網の伝播遅延測定システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図1のシステムをより具体的に示すブロック図である。

【図3】図2のシステムの動作を説明するためのシーケンス図である。

【図4】パケット交換網の伝播遅延を測定するための従来のシステムの一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 パケット交換網

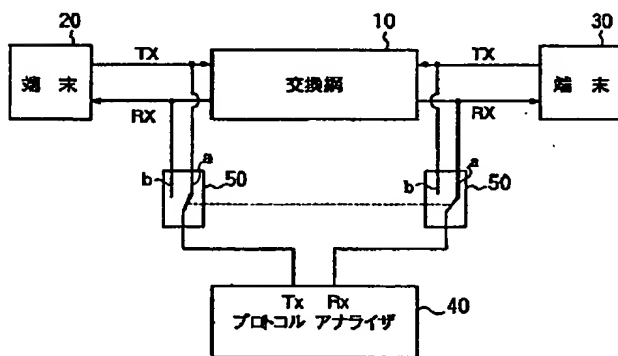
20, 30 端末

40 プロトコルアナライザ

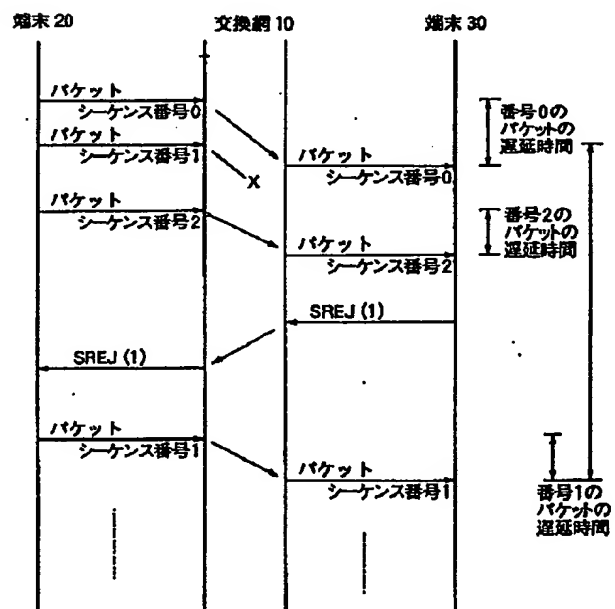
50 スイッチ

a, b 接点

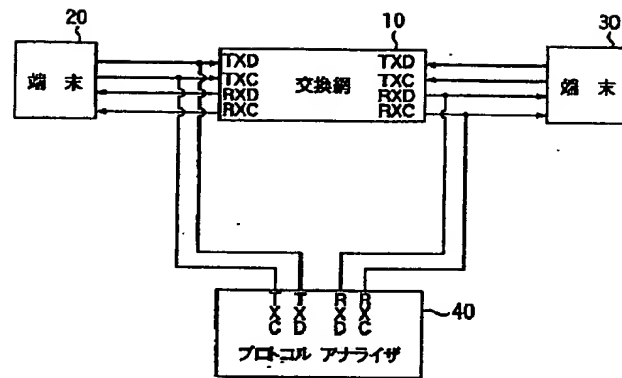
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

